STANDAR NASIONAL INDONESIA

SNI 0856 - 1989 - A
SII - 1044 - 1984

UDC 621.355

BATERE ASAM TIMBAL STASIONER

DEWAN STANDARDISASI NASIONAL - DSN

Berdasarkan usulan dari Departemen Perindustrian
standar ini disetujui oleh Dewan Standardisasi Nasional
menjadi Standar Nasional Indonesia dengan nomor :

SNI 0856 - 1989 - A

SII - 1044 - 1984

DAFTAR ISI

BATERE ASAM-TIMBAL STASIONER

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi definisi, istilah, klasifikasi, syarat konstruksi dan bahan, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji dan syarat penandaan untuk batere asam-timbal stasioner, untuk penggunaan sebagai sistim penyangga.

2. DEFINISI

Batere asam-timbal stasioner adalah suatu penyimpan energi listrik arus searah, terdiri dari satu sel atau lebih yang dihubungkan secara listrik dalam suatu rangkaian, dipasang pada suatu tempat yang tetap, dengan pelat dari timbal dan elektrolit asam sulfat.

3. ISTILAH

3.1 Yang dimaksud batere adalah suatu unit dasar yang terdiri dari bejana, elektrolit, pelat positip, pelat negatip dan terminal-terminal penghubung yang digunakan untuk menyimpan enersi listrik secara proses elektro kimia.

3.2 Pelat adalah pelat tunggal maupun group yang dicelupkan ke dalam elektrolit sehingga membentuk salah satu elektroda.

1) Pelat positip
   Pelat positip adalah pelat yang membentuk anoda selama pengisian.
2) Pelat negatip
   Pelat negatip adalah pelat yang membentuk katoda selama pengisian.

3.3 Pemisah adalah bahan isolasi yang digunakan sebagai pemisah antara pelat positip dan pelat negatip.

3.4 Bejana adalah bak yang dibuat dari bahan yang sesuai, berisi pelat-pelat, pemisah-misah dan elektrolit.

3.5 Pengisian adalah pengisian arus listrik searah melalui batere agar mencapai konduksi kimia sedemikian rupa sehingga memberikan enersi listrik.

3.6 Pelepasan adalah terjadinya aliran listrik dari batere yang dihubungkan dengan beban, dengan arah arus listrik berlawanan terhadap arah arus pengisian.

3.7 Sistim penyangga (Floating System) adalah cara kerja batere yang dihubungkan paralel dengan beban dan sumber pengisi disertai pengisian pada tegangan yang sesuai, sehingga dapat menjaga sel-selnya selalu bermuatan penuh.

3.8 Kapasitas nominal adalah jumlah muatan listrik yang dilepaskan oleh batere pada kuat arus, tegangan dan suhu tertentu, dinyatakan dalam Ampere Jam.

4. KLASIFIKASI

Batere ini dibedakan berdasarkan bejana dan pelat

4.1 Menurut bejana ada 2 macam :

1. Tertutup
2. Berventilasi

4.2 Menurut pelat ada 2 macam :
1. Bentuk tabung
2. Bentuk kasa.

5. SYARAT KONSTRUKSI DAN BAHAN

5.1 Umum

5.1.1 Batere terdiri dari pelat positip (+) pelat negatip (—), pemisah, bejana, terminal positip (+) dan terminal negatip (—).

5.1.2 Batere dengan bejana berventilasi, konstruksi bejana harus dibuat sedemikian rupa dan dilengkapi dengan filter dalam tutup ventilasi sehingga gas yang terjadi di dalam batere hanya dapat keluar melalui filter dan uap asam hampa tidak keluar.

5.1.3 Batere dengan bejana tertutup, harus dirancang sedemikian rupa sehingga kedap dan mampu merubah gas hidrogen dan oksigen yang terjadi dalam batere menjadi air kembali dan dilengkapi dengan katup pengaman.

5.1.4 Konstruksi batere harus sedemikian rupa sehingga pada kondisi kerja normal walaupun ada api di sekeliling batere tidak boleh terjadi pengapian di dalam batere yang menyebabkan peledakan.

5.2 Pelat

5.2.1 Pelat bentuk tabung tersusun dari tabung tahan asam, anti oksidasi, berpori yang diisi serbuk bahan aktip PbO_2 dengan batang paduan timbal di tengah-tengahnya.

5.2.2 Pelat bentuk kasa terbuat dari paduan timbal berbentuk kasa yang diisi dengan bahan aktip Pb untuk pelat negatip dan PbO_2 untuk pelat positip.

5.2.3 Pada batere tipe tabung, elektroda positip menggunakan pelat bentuk tabung dan elektroda negatip menggunakan pelat bentuk kasa.

5.2.4 Pada batere tipe kasa, elektroda positip dan negatip keduanya menggunakan pelat bentuk kasa.

5.3 Pemisah

Pemisah harus dibuat dari bahan tahan asam. tahan oksidasi dan berpori untuk memudahkan gerakan ion.

5.4 Bejana

5.4.1 Bejana harus dibuat dari bahan yang memenuhi persyaratan dalam standar ini. Untuk batere yang berkapasitas s/d 2.000 AH, bejana harus tembus pandang untuk batere yang berkapasitas di atas 2.000 AH bejana boleh tidak tembus pandang, akan tetapi harus dibuat sedemikian rupa sehingga memungkinkan ketinggian permukaan elektrolit terlihat dari luar.

5.4.2 Ruang diantara tutup bejana dan pelat sisi atas sekurang-kurangnya dapat mencegah luapan elektrolit selama pengisian muatan listrik.

5.4.3 Ruang di antara dasar bejana dan pelat sisi bawah sekurang-kurangnya cukup untuk menampung endapan yang terjadi selama umur batere pada kondisi normal.

5.5 Elektrolit

Elektrolit harus dari bahan asam sulfat yang memenuhi syarat mutu standar ini.

6. SYARAT MUTU

6.1 Batere

6.1.1 Syarat kelistrikan

1) Tegangan penyangga
   Batere harus dapat beroperasi terus menerus pada kondisi suhu ruangan antara 0 – 50°C pada tegangan penyangga yang tetap dari 2,15 V/sel sampai dengan 2,25 V/sel tergantung kondisi beban yang dicatu.
2) Batere harus mempunyai kapasitas tidak boleh kurang dari 95% harga kapasitas nominalnya.
3) Efisiensi
   Batere harus mempunyai efisiensi tidak boleh kurang dari 90 %.
4) Pelepasan sendiri
   Kehilangan kapasitas sel oleh pelepasan sendiri selama 28 x 24 jam harus lebih kecil dari 5 % dari kapasitas nominalnya.
5) Arus penyangga
   Arus penyangga (Ampere) yang mengalir ke dalam sel tidak boleh melampaui 0,05 % dari kapasitas 10 HR.

6.1.2 Syarat fisis

1) Gas (khusus batere dengan bejana tertutup)
   Gas yang timbul tidak boleh melampaui 100 ml per 1 AH, pada pengujian butir 8.1.2.1.
2) Katup pengaman (khusus batere dengan bejana tertutup)
   Katup pengaman harus terbuka sebelum tekanan mencapai 0,5 kg/cm^2 di atas 1 atm dan harus tertutup sebelum tekanan mencapai 0,01 kg/cm^2 di atas 1 atm.
3) Terminal
   Tempat sambungan antara terminal-terminal dan tutup bejana harus dirancang sedemikian rupa sehingga kedap terhadap gas/uap asam maupun elektrolit.
   Terminal-terminal harus diberi tanda, terminal positip tanda +/Pos berwarna merah, terminal negatip tanda –/Neg. berwarna biru.

6.2 Elektrolit

Berat jenis elektrolit harus berada pada daerah dari (1,215 s/d 1,240) g/ml dengan toleransi ± 0,010 g/ml, pada suhu 20°C. Batas kandungan bahan lain dalam elektrolit harus memenuhi ketentuan seperti pada tabel I.

Tabel I
Batas Kandungan Bahan Lain Dalam Elektrolit

Bahan lain	Batas maksimum pada H_2SO_4 dengan berat jenis 1,215 g/ml pada suhu 20°C	Batas maksimum equivalent pada H_2SO_4 100 %
Sisa pemijaran	0,015 %	0,05 %
Cl	7 ppm	24 ppm
SO_2	5 ppm	17 ppm
NH_3	50 ppm	170 ppm
NO_2	5 ppm	17 ppm
Fe	12 ppm	41 ppm
Cu	7 ppm	24 ppm
Mn	0,4 ppm	1,4 ppm
As	2 ppm	6,8 ppm

6.3 Bejana

6.3.1 Sifat tampak
Bejana harus bebas dari retak, cacat lainnya dan tidak boleh ada perubahan bentuk.

6.3.2 Syarat kelistrikan
Bejana harus tahan terhadap uji tegangan tembus dengan pengujian butir 8.3.2.

6.3.3 Syarat mekanik
Bejana tidak boleh retak atau pecah terhadap uji ketahanan bentur.

6.3.4 Syarat fisis
Perubahan bentuk (deformasi) bejana tidak boleh lebih besar dari 1/100 terhadap uji ketahanan panas.

6.3.5 Syarat kimia

1) Ketahanan terhadap asam
Pada pengujian ketahanan terhadap asam (butir 8.3.5.1) bejana tidak boleh mengalami pembengkakkan, perekahan, perubahan warna dan pengeruhan. Kecepatan perubahan massa harus lebih kecil dari ± 1,5 %.

2) Kandungan bahan lain
Kandungan bahan lainnya yang diperkenankan sebagai berikut :
(1) Besi : maksimum 0,002 g/100 cm^2.
(2) Zat-zat pereduksi kalium permanganat : maksimum 0,04 g/100 cm^2.
(3) Sisa pemijaran : maksimum 0,08 g/100 cm^2.

7. CARA PENGAMBILAN CONTOH

7.1 Untuk Pengujian Jenis
Benda uji yang diperlukan minimal 3 buah.

7.2 Untuk Pengujian Contoh
Pengambilan contoh uji dilakukan secara acak dari suatu kelompok dari jenis yang sama.
Bila tidak ditentukan lain jumlah contoh uji diambil sesuai dengan tabel II.

Tabel II
Jumlah Pengambilan Contoh Uji dari Suatu Kelompok

Kelompok	Jumlah contoh uji
2 — 8	2
9 — 15	3
16 — 25	5
26 — 50	8
51 — 90	13
91 — 150	20
151 — 280	32
281 — 500	50
501 — 1200	80

8. CARA UJI

8.1 Pengujian Batere

8.1.1 Uji kelistrikan

8.1.1.1 Uji kapasitas

1) Syarat ruangan
   Suhu ruang uji (20 ± 15)°C dan kelembaban relatif (53 ± 20) %.

2) Syarat peralatan
   (1) Volt meter dan Ammeter harus mempunyai klas 0,5 atau sebanding atau yang lebih baik.
   (2) Hydrometer harus mempunyai ketelitian (accuracy) ± 0,005 atau yang sebanding atau yang lebih baik.
   (3) Thermometer harus mempunyai ketelitian ± 1°C atau yang sebanding atau yang lebih baik.

3) Prosedur
   (1) Pengisian dilakukan pada tegangan yang tidak melampaui arus maksimum dan suhu maksimum yang ditentukan oleh pabrik pembuat. Pengisian dihentikan bila tegangan, arus pengisian dan berat jenis elektrolit sudah tetap pada tiga kali pengukuran dengan selang waktu 1 jam.
   (2) Pelepasan (Discharging)
   — Waktu mulai pelepasan
     Pelepasan dilakukan 1 jam setelah pengisian batere selesai.
   — Berat jenis elektrolit
     Berat jenis elektrolit sebelum pelepasan sesuai dengan petunjuk pabrik pembuat dan harus berada dari (1,215 s/d 1,240) g/ml dengan toleransi ± 0,01 g/ml pada suhu 20°C (koreksi suhu lihat Lampiran A.1).
   — Arus pelepasan
     Arus pelepasan harus pada arus 10 HR (kapasitas pada 10 HR dibagi 10) atau pada arus 5 HR (kapasitas 5 HR dibagi 5).
   — Tegangan akhir pelepasan
     Untuk arus pelepasan 10 HR, tegangan akhir pelepasan tidak boleh

kurang dari 1,80 V/sel.
Untuk arus pelepasan 5 HR, tegangan akhir pelepasan tidak boleh kurang dari 1,75 V/sel.

(3) Penentuan kapasitas batere
Kapasitas batere untuk suhu 25°C dihitung seperti pada Lampiran A.2 dan dinyatakan dengan (C_{25}).

8.1.1.2 Uji efisiensi

Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut :

— Setelah diperoleh nilai kapasitas batere (C_{25}) pada pengujian butir 8.1.1.1, kemudian dilakukan pengisian kembali sebanyak (C_{25}) juga.

— Lakukan kembali pengujian kapasitas batere seperti 8.1.1.1 didapat kapasitas $(C_{25})_1$.

— Hitung efisiensi dengan rumus :

$$\text{Effisiensi} = \frac{(C_{25})_1}{(C_{25})} \times 100\,\%$$

8.1.1.3 Uji pelepasan sendiri
Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut :

— Lakukan kembali uji kapasitas seperti butir 8.1.1.1, menghasilkan $(C_{25})_2$.

— Lakukan pengisian kembali hingga bermuatan penuh kemudian batere dibiarkan dalam hubungan terbuka (open circuit) selama 28 x 24 jam, kemudian diuji kapasitasnya seperti butir 8.1.1.1, didapat $(C_{25})_3$.

— Kemudian lakukan pengisian kembali hingga bermuatan penuh dan uji kapasitas seperti butir 8.1.1.1 menghasilkan $(C_{25})_4$.

Kehilangan kapasitas oleh pelepasan sendiri dihitung dengan rumus :

Kehilangan kapasitas batere =

$$\frac{(C_{25})_2 + (C_{25})_4 - 2\,[\,(C_{25})_3\,)]}{(C_{25})_2 + (C_{25})_4} \times 100\,\%$$

8.1.1.4 Uji arus penyangga

Lakukan pengisian batere hingga bermuatan penuh kemudian berikan tegangan penyangga 2,20 V/sel sampai arus yang mengalir ke dalam batere mencapai harga minimum tetap pada 6 kali pembacaan dalam selang waktu 1 jam. Besarnya arus yang mengalir ke dalam batere harus memenuhi ketentuan 6.1.1.5.

8.1.1.5 Uji tegangan penyangga

1. Batere yang telah bermuatan penuh catat berat jenis, suhu, tegangan dan level elektrolitnya kemudian diberi tegangan penyangga 2,15 V/sel selama 28 x 24 jam.

   Catat : berat jenis, suhu, tegangan dan level elektrolit setiap hari.
   Penurunan berat jenis tidak boleh melebihi 1 % dari berat jenis semula.
   Suhu elektrolit maksimum 50°C.

2. Batere yang telah bermuatan penuh catat berat jenis, suhu, tegangan dan level elektrolitnya kemudian diberi tegangan penyangga 2,25 V/sel selama 28 x 24 jam.

   Catat : berat jenis, suhu, tegangan dan level elektrolit setiap hari.

Kenaikan berat jenis tidak boleh melebihi 1 % dari berat jenis semula dan penurunan level elektrolit tidak boleh melebihi 25 % dari level maksimum. Suhu elektrolit maksimum 50°C.

8.1.2 Uji fisis

8.1.2.1 Uji gas

Pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut :

— Yakinkan bahwa batere masih bermuatan penuh.

— Susun rangkaian seperti pada gambar skema cara pengumpulan gas (Lampiran A.3).

— Lakukan pengisian batere dengan arus tetap sebesar 5 mA atau 0,1 mA perkapasitas 1 AH (10 HR):

(—) Untuk arus sebesar 5 mA, 30 menit setelah pengisian, pengumpulan gas harus segera dimulai dan dilakukan selama 30 menit, sementara pengisian terus berlangsung.

(—) Untuk arus ebesar 0,1 mA, 2 jam setelah pengisian pengumpulan gas harus segera dimulai dan dilakukan selama 5 jam, sementara pengisian terus berlangsung.

— Selama pengujian, suhu batere harus dijaga tetap pada suhu (25±10)°C.

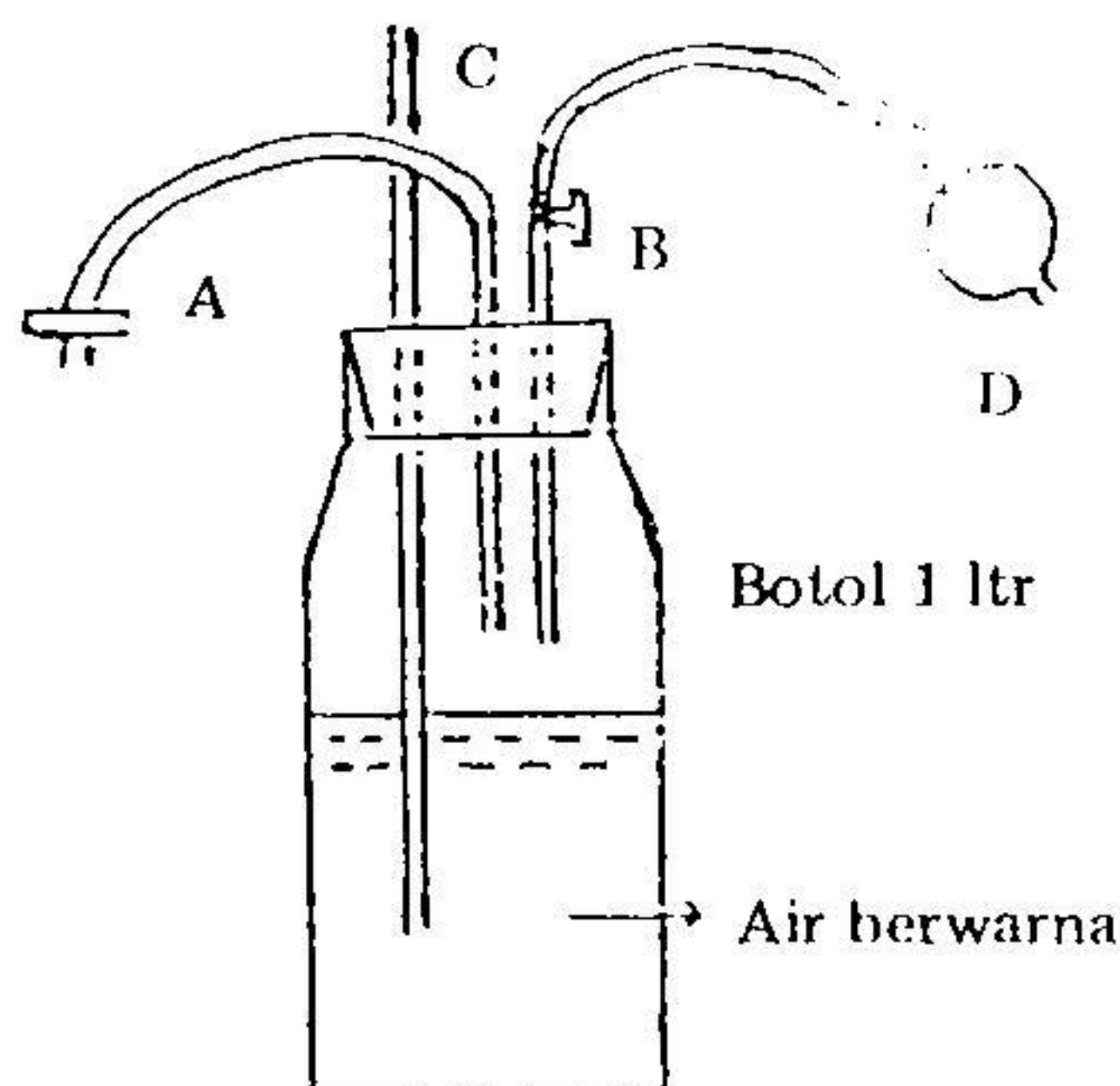
— Jumlah gas yang timbul per 1 AH jumlah listrik yang diisikan dihitung seperti pada Lampiran A.3.

8.1.2.2 Uji katup pengaman

Katup pengaman diuji dengan cara sebagai berikut :

— Berikan tekanan udara pada katup pengaman secara perlahan-lahan mulai dari 0,1 kg/cm^2 sampai katup terbuka.
Catat tekanan udara pada saat katup terbuka.

— Turunkan tekanan udara pada katup pengaman secara perlahan-lahan mulai dari 0,1 kg/cm^2 sampai katup tertutup.
Catat tekanan udara pada saat katup tertutup.

8.1.2.3 Uji Kekedapan

1. Tempatkan sumbat karet (A) pada lubang ventilasi sedemikian rupa sehingga tidak terjadi kebocoran.
2. Pompakan udara ke dalam bejana dengan bola karet (D) sampai permukaan air pada tabung (C) mencapai ketinggian 150 mm di atas permukaan air dalam botol.
3. Tutup kran (B), dan amati permukaan air pada tabung (C). Bila terjadi kebocoran maka akan terlihat penurunan tinggi permukaan air.
4. Penurunan tinggi permukaan air pada tabung C diijinkan maksimum 4 mm dalam 1 menit.

8.2 Uji Elektrolit

Batas kandungan bahan lain dalam elektrolit diuji menurut standar yang berlaku.

8.3 Bejana

8.3.1 Uji sifat tampak

Pengujian sifat tampak berupa pemeriksaan untuk mengetahui apakah terdapat keretakan atau cacat-cacat lain dengan cara penglihatan mata biasa.

8.3.2 Uji kelistrikan

Pengujian tegangan tembus

Uji tegangan tembus dilakukan sebagai berikut :

– Tuangkan air ke dalam bejana sampai permukaan air berada 3 cm di bawah sisi atas bejana (pakai bagian sisi bejana atau bagian pemisah yang terendah sebagai ketentuan).

– Masukkan bejana yang berisi air tersebut ke dalam bak yang berisi air sehingga permukaan air di dalam bejana dan di dalam bak mempunyai ketinggian yang sama.

– Masukkan sebuah elektroda ke dalam bak dan sebuah elektroda ke dalam bejana.

– Untuk bejana monoblok masing-masing blok harus diuji termasuk setiap pemisahan antar blok.

– Berikan tegangan AC dengan frekuensi 50 Hz pada elektroda secara perlahan-lahan sampai tegangan mencapai nilai yang diinginkan dan biarkan selama 3 detik.
Nilai tegangan yang diberikan tergantung dari ketebalan bejana seperti dalam tabel III berikut.

Tabel III

Tebal (t) bejana	Tegangan Uji
Kurang dari 1 mm	500 V
Lebih dari 1 mm	500 v/mm

– Amati apakah terjadi tegangan tembus dengan cara mengamati turunnya tegangan pada voltmeter atau penunjuk lainnya.

8.3.3 Uji mekanik

Pengujian ketahanan bentur

Uji ketahanan bentur dilakukan sebagai berikut :

– Tempatkan bejana tunggal atau bejana monoblok di atas pelat besi yang halus dan rata dengan ketebalan lebih dari 2,5 cm.

– Jatuhkan bola baja dengan massa yang tertentu pada tengah-tengah setiap permukaan bejana (untuk bejana monoblok pengujian dilakukan pada setiap permukaan tengah-tengah antara penyekat).
Ketinggian dan massa bola baja seperti pada tabel IV.

– Amati apakah terjadi pecah atau retak pada bejana.

– Pengujian dilakukan pada suhu kamar.

Tabel IV

Dimensi bejana dinyatakan dengan kapasitas nominal dari batere (AH)	Masa bola baja (g)	Ketinggian (cm)
12 sampai 110	200	10
110 sampai 300	500	20
300 sampai 900	500	40
900 sampai 2000	1000	40
di atas 2000	1000	50

8.3.4 Uji fisis

Pengujian ketahanan suhu

Uji ketahanan suhu dilakukan sebagai berikut :

– Tandai pada sisi panjang dan lebar bejana pada setiap ketinggian 20 cm. Untuk bejana yang tingginya kurang dari 20 cm cukup ditandai pada tengah ketinggiannya.
  Ukur panjang (L_1) dan lebar (W_1) pada setiap tanda.

– Tempatkan bejana pada lantai yang horizontal dan isi dengan air hangat pada suhu konstan $50 \pm 2^\circ C$ selama pengujian.

– Berikan gaya secara merata pada permukaan atas bejana sebesar 6,86 N (7 kg f) per 1 liter isi gaya maksimum 4.900 N (500 kgf).
  Isi dihitung dari panjang x lebar x tinggi dimensi luar bejana.

– Pertahankan gaya yang diberikan selama 1 jam dan ukur panjang (L_2) dan lebar (W_2) bejana pada setiap tanda pengukuran.

– Perubahan bentuk (deformasi) dapat dihitung dengan rumus :

$$\frac{(W_2 - W_1)}{L_1} \quad \text{dan} \quad \frac{(L_2 - L_1)}{W_1}$$

– Amati ada tidaknya kelainan-kelainan yang lain.

8.3.5 Uji kimia

8.3.5.1 Uji ketahanan terhadap asam

– Benda uji dipotong dari setiap sisi bejana untuk tunggal dan untuk bejana monoblok ditambah sepotong dari penyekat. Luas permukaan total benda uji kira-kira 50 cm^2.

– Ukur massa benda uji (W_1) dengan menggunakan timbangan yang mempunyai ketelitian 1 mg atau yang lebih baik.

– Rendam benda uji tersebut ke dalam 150 ml asam sulfat dengan berat jenis 1,3 g/ml ($20^\circ C$) selama 7 hari pada suhu tetap $(65 \pm 2)^\circ C$.

– Ambil benda uji, bersihkan dengan air, keringkan kemudian ukur massanya (W_2).

– Hitung kecepatan perubahan massa dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Kecepatan perubahan massa} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100\,\%$$

8.3.5.2 Uji kemurnian

Kandungan bahan lain dari bahan bejana diuji menurut standar yang berlaku.
Benda uji ditentukan seperti pada butir 8.3.5.1.

8.4 Taraf Pengujian

8.4.1 Pengujian jenis

Pengujian yang lengkap untuk menentukan apakah hasil produksi telah memenuhi semua persyaratan yang disebut dalam standar ini. Pada prinsipnya pengujian jenis ini hanya berlaku sekali untuk setiap jenis. Akan tetapi jika ada perubahan bahan, konstruksi ataupun disain, maka untuk membuktikan bahwa sifat-sifatnya tidak menyimpang dari persyaratan standar ini, pabrik pembuat harus melakukan pengujian jenis ulang.

8.4.2 Pengujian contoh

Pengujian yang dilakukan terhadap contoh-contoh yang diambil dari suatu kelompok barang (lot) untuk menentukan apakah kelompok-kelompok tersebut mempunyai sifat-sifat yang sama untuk jenis tersebut. Pengujian ini dilakukan di pabrik dalam rangkaian pengawasan mutu produksi dan juga dilakukan di pabrik dalam serah terima barang.

8.4.3 Pengujian rutin

Pengujian yang dilakukan secara rutin pada setiap barang hasil produksi. Pengujian ini dilakukan dipabrik baik selama proses produksi maupun terhadap setiap barang jadi.

8.5 Macam pengujian

8.5.1 Untuk menilai mutu batere perlu diadakan pengujian sesuai dengan tabel V sebagai berikut :

Tabel V
Macam Pengujian dan Taraf Pengujian

No.	Macam Pengujian	Cara Pengujian (butir)	Persyaratan Pengujian	Taraf Uji
1	2	3	4	5
1.	Pengujian batere			
	1) Uji kelistrikan	8.1.1	6.1.1.	J.C
	– uji kapasitas	8.1.1.1.	6.1.1.2.	J.C
	– uji effisiensi	8.1.1.2	6.1.1.3)	J.C
	– uji pelepasan sendiri	8.1.1.3.	6.1.1.4)	J.C
	– uji arus penyangga	8.1.1.4.	6.1.1.5)	J.C
	– uji tegangan penyangga	8.1.1.5.	6.1.1.1)	J.C
	2) Uji fisis	8.1.2.	6.1.2.	J.C
	– uji gas	8.1.2.1.	6.1.2.1)	J.C
	– uji katup pengaman	8.1.2.2.	6.1.2.2)	J.C.R
	– uji kekedapan	8.1.2.3.	6.1.2.3)	
2.	Pengujian elektrolit	8.2.	6.2.	J.C

Tabel V (lanjutan)

No.	Macam Pengujian	Cara Pengujian (butir)	Persyaratan Pengujian	Taraf Uji
1	2	3	4	5
3.	Pengujian bejana			
	1) Uji sifat tampak	8.3.1.	6.3.1.	J.C.R
	2) Uji kelistrikan – uji tegangan tembus	8.3.2	6.3.2.	J
	3) Uji mekanik – uji ketahanan bentur	8.3.3.	6.3.3.	J
	4) Uji fisis – uji ketahanan suhu	8.3.4.	6.3.4	J
	5) Uji kimia			
	– uji ketahanan asam	8.3.5.1.	6.3.5.1)	J
	– uji kandungan bahan lain	8.3.5.2.	6.3.5.2)	J

Keterangan :

J = pengujian jenis.
C = pengujian contoh
R = pengujian rutin.

9. SYARAT LULUS UJI

9.1 Pengujian Jenis

Produk dianggap lulus apabila semua benda uji memenuhi ketentuan-ketentuan dalam standar ini.
Bila salah satu benda uji tidak memenuhi persyaratan standar, dapat dilakukan uji ulang dengan benda uji minimal sebanyak 3 buah yang baru.
Jika dalam uji ulang semua benda uji memenuhi ketentuan standar, produk tersebut dinyatakan lulus pengujian jenis.
Jika dalam uji ulang ada benda uji yang tidak memenuhi ketentuan standar ini maka produk tersebut dinyatakan tidak lulus pengujian jenis.

9.2 Pengujian Contoh

9.2.1 Suatu kelompok dinyatakan lulus jika jumlah kegagalan tidak melampaui nilai yang tertera pada tabel VI kolom 3.

9.2.2 Suatu kelompok dinyatakan tidak lulus apabila jumlah kegagalan mencapai nilai yang tertera tabel VI kolom 4.

Tabel VI
Ketentuan Lulus dan Tidak Lulus Suatu Kelompok

Kelompok	Jumlah Contoh Uji	Kegagalan	
		Lulus	Tidak Lulus
2 – 8	2	0	1
9 – 15	3	0	1
16 – 25	5	0	1
26 – 50	8	0	1
51 – 90	13	1	2
91 – 150	20	2	3
151 – 280	32	3	4
281 – 500	50	5	6
501 – 1200	80	7	8

10. SYARAT PENANDAAN

Selain harus dilengkapi dengan buku petunjuk (instruction manual), batere harus diberi tanda yang mencantumkan :

- Nama pabrik pembuat
- Tipe batere
- Bentuk pelat
- Tegangan nominal batere
- Kapasitas batere (10 HR)
- Berat jenis elektrolit
- Tahun dan bulan pembuatan

Lampiran A

A.1. Koreksi suhu terhadap berat jenis elektrolit

Berat jenis elektrolit pada suhu 20° C dapat dihitung sebagai berikut :

$$D_{20} = D_t + 0{,}0007\,(t - 20)$$

di mana :

D_{20} = Berat jenis elektrolit pada suhu 20° C
D_t = Berat jenis elektrolit pada suhu t° C
t = Suhu (° C) elektrolit pada saat pengukuran.

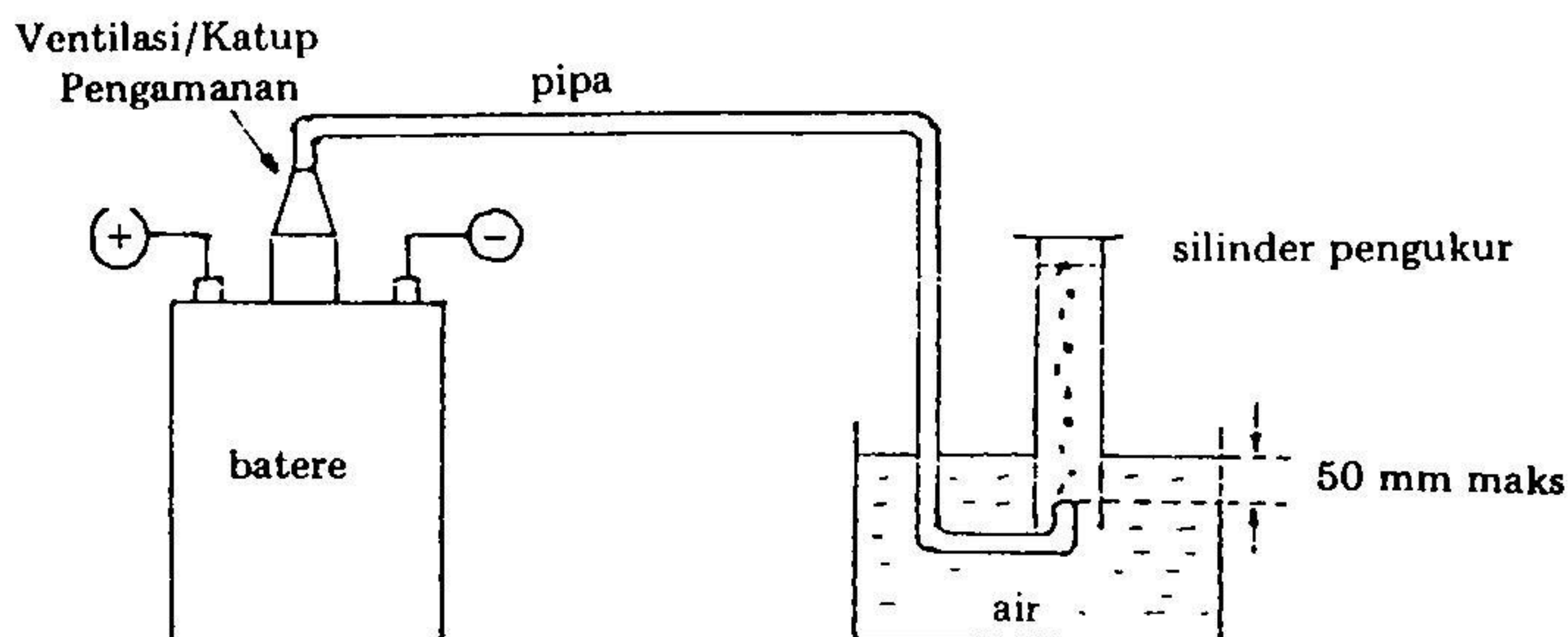
A.2. Perhitungan kapasitas batere untuk suhu 25° C.

Kapasitas batere untuk suhu 25° C pada suhu penguji t° C dapat dihitung sebagai berikut (rumus ini hanya berlaku pada daerah suhu 10 sampai dengan 40° C) :

$$C_{25} = \frac{C_t}{1 + k\,(t - 25)}$$

di mana :

C_{25} = Kapasitas (AH) pada suhu 25° C.
C_t = Kapasitas (AH) pada suhu t °C adalah arus pelepasan x lama pelepasan
k = Koefisien suhu
= 0,008
t = Suhu elektrolit (° C), adalah suhu rata-rata selama 2 jam pada akhir dari pelepasan.

A.3. Perhitungan jumlah gas yang timbul per 1 AH jumlah muatan listrik yang dimasukkan pada tekanan udara 1 atm dan suhu 25° C.

Gambar
Skema Cara Mengumpulkan Gas

Lampiran A (lanjutan).

Gas yang timbul per 1 AH jumlah muatan listrik yang dimasukkan dihitung sebagai berikut :

$$v = \frac{p}{760} \times \frac{298}{(t + 273)} \times \frac{V}{Q}$$

di mana :

v = Banyaknya gas yang timbul (ml/per AH) jumlah enersi listrik yang dimasukkan pada suhu 25° C dan tekanan 1 atm.
p = Tekanan atmospher (mmHg) pada saat pengukuran.
t = Suhu ambient (° C) dari silinder pengukur.
V = Jumlah gas yang dikumpulkan (ml).
Q = Jumlah muatan listrik (AH) yang dimasukkan selama periode pengumpulan gas.

SNI 04-0856-1989 (N)

Batere asam timbal stasioner

Tgl. Pinjaman	Tgl. Harus Kembali	Nama Peminjam